
RAPPORT

EXPLOATERINGSKONTORET
STOCKHOLM STAD
AVD STORA PROJEKT

Gasverksområdet - Dagvattenstrategi



VERSION 2.0
2015-03-13



Stockholms
stad

SWECO

Sammanfattning

Arbete med att ta fram en dagvattenhantering för Gasverksområdet påbörjades under hösten 2013. I januari 2014 fick Sweco i uppdrag att ta fram ett separat strategidokument.

Strategiarbetet har pågått parallellt med utformning av systemhandling och bygghandlingar. Under hösten 2014 genomfördes en remissomgång. På grund av att arbetet har pågått parallellt med övrig utformning och projektering har tidigare versioner av strategin omfattat mer detaljerade beskrivningar av olika tekniska alternativ. För mer ingående utredning av olika alternativ se Gasverksområdet – dagvattenstrategi 1.X.

Denna version är en sammanställning av de viktigaste principerna för Gasverksområdet. De presenteras (något förkortade) nedan:

- LOD-lösningar ska dimensioneras för ett 2-årsregn.
- Föroreningsbelastningen på recipienten ska inte öka.
- I områden som inte är instängda ska dagvattensystemet dimensioneras för ett 10 års regn med klimatfaktor 1,2.
- I områden som är instängda ska dagvattensystemet dimensioneras för ett 100 års regn med klimatfaktor 1,2.
- Höjdsättningen ska minimera uppkomsten av instängda områden.
- Höjdsättning av gata och torg ska utformas så att så mycket dagvatten som möjligt leds till växtbäddar.
- Placering av dagvattenbrunnar ska ligga nedströms inlopp till växtbäddar så att överskottsvatten kan brädda över till dem.
- Avrinningskoefficienten för tak på nya byggnader ska högst vara 0,45
- I översvåmningsområden i parker ska bräddavlopp ligga något uppströms lågpunkten så att överskott får infiltrera i jordfyllningen i första hand.
- Infiltrationen av dagvatten inom området ska inte öka jämfört med situationen före exploateringen.

Uppdragsorganisation

Beställare har varit Gösta Olsson, Exploateringskontoret. Stockholm stad.

Medverkande från Stockholm vatten har varit Brita Stenvall och Mats Ohlson

Under hösten 2014 genomfördes en remissomgång med berörda på Stockholm stad och Stockholm vatten. Synpunkter inkom från Brita Stenvall, Håkan Larsson, Claes Pålman, Per Andersson och Malin Klåvus.

Uppdragsorganisationen på Sweco för sammanställning av denna version har bestått av:

Anna Pettersson Skog
Henrik Alm
Ingela Holm

Uppdragsledare
Expert och utredare
Illustrationer

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Riktlinjer för Dagvattenhanteringen	3
2.1	Norra Djurgårdsstaden	3
2.2	Dagvattenstrategi för Gasverksområdet	4
3	Platsspecifika förutsättningar	6
3.1	Höjdsättning och avrinning	6
3.2	Markföroreningar	6
3.3	Hydrogeologi	7
3.4	Naturmiljö	7
3.5	Recipientkvalitet	7
4	Generella förutsättningar för dagvattenhantering	8
4.1	Förutsättningar att klara stora regn	9
4.2	Föroreningar och recipientpåverkan	10
5	Föreslagen dagvattenhantering	11
5.1	Klockparken	13
5.2	Gasverkstomten	13
5.3	Avrinningskoefficienter för tak	14
6	Ansvarsfördelning	15
7	Skötsel	16
8	Uppföljning	17
9	Litteratur	17

2015-03-13

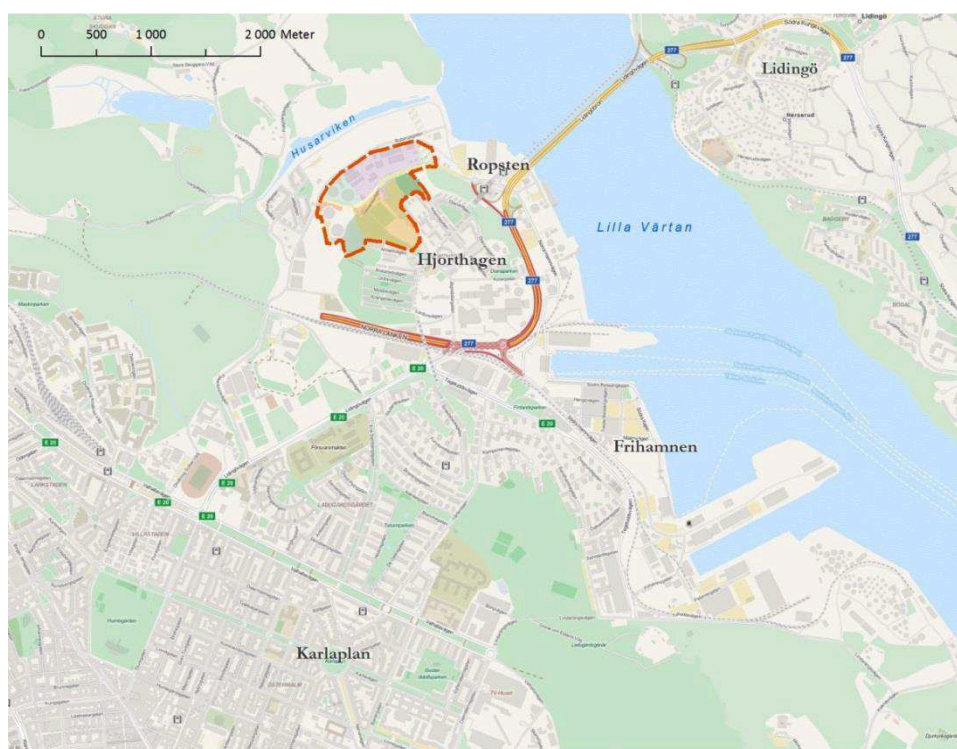
GASVERKSOMRÅDET - DAGVATTENSTRATEGI

1 Inledning

Detta är en fördjupad dagvattenstrategi för en del av Norra Djurgårdsstaden. Visionen är att Norra Djurgårdsstaden ska bli en miljöstadsdel i världsklass och vara ett internationellt föredöme när det gäller hållbart stadsbyggande. Norra Djurgårdsstaden har utsetts till ett så kallat miljöprofilområde, där innovativa lösningar för en hållbar stadsutveckling ska prövas.

Utredningsområdet skiljer sig från övriga områden i Norra Djurgårdsstaden med sin industrikaraktär, stora andel hårdgjorda ytor och frånvaro av stadsgrönska. Till det kommer att många befintliga byggnader ska bibehållas. Områdets industrikaraktär ska bevaras efter exploateringen, vilket medför att området fortsättningsvis kommer att ha hög hårdgöringsgrad. Gasverksområdet är speciellt på grund av sitt stora kulturhistoriska värde vilket kräver andra avvägningar än enbart miljö.

Tidigare industriverksamhet har förorsakat markföroreningar vilket gör att infiltrationen av dagvatten inte tillåts öka.



Figur 1. Områdets placering.

För hela Norra Djurgårdsstaden gäller den dagvattenstrategi som togs fram under 2010 och 2011¹. Denna strategi föreslår lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i växtbäddar som generell dagvattenlösning på allmän platsmark och hög andel gröna tak och gröna gårdar på kvartersmark.

Utmaningen i utredningsområdet blir att hitta en robust dagvattenlösning som inte är beroende av stadsgrönka, som enbart förekommer sparsamt. Möjligheten att minska dagvattenflödena från takytor kommer att vara begränsad då majoriteten av de befintliga byggnaderna har stora kulturhistoriska värden och det är inte lämpligt att förse dessa med annan taktäckning än vad de har i dagsläget. Inte heller gårdsmark kommer att förekomma. Därför kommer stort fokus för dagvattenhanteringen vara på allmän platsmark.



Figur 2. Utredningsområdets utbredning vilket begränsas i norr av Bobergsgatan och Hjorthagen i söder.

¹ Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi, Utredning Version 1, 2011-10-07, Sweco AB

2 Riktlinjer för Dagvattenhanteringen

2.1 Norra Djurgårdsstaden

Styrande dokument som påverkar dagvattenhanteringen i området är Övergripande program för miljö och hållbar stadsutveckling², Stockholms dagvattenstrategi³, Dagvattenstrategi Norra Djurgårdsstaden⁴.

Av det övergripande programmet framgår att stadsdelen ska vara anpassad till att "klara framtida höga havsnivåer, intensivare regn och risker för översvämningar samt erbjuda attraktiva utemiljöer även i varma och torra perioder". Vidare framgår att dagvattensystemet i området förväntas bestå av "integrerade system med gröna tak och takträdgårdar som samspelar med vattenflödet på gårdar, gator, gräsytor, regnträdgårdar, starrängar, dammar och dagvattenledningar". Programmet ska vara styrande och vägledande för utvecklingen av Norra Djurgårdsstaden.

Enligt Stockholm stads dagvattenstrategi från 2005 ska stadens dagvattensystem avleda nederbörden i staden på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas.

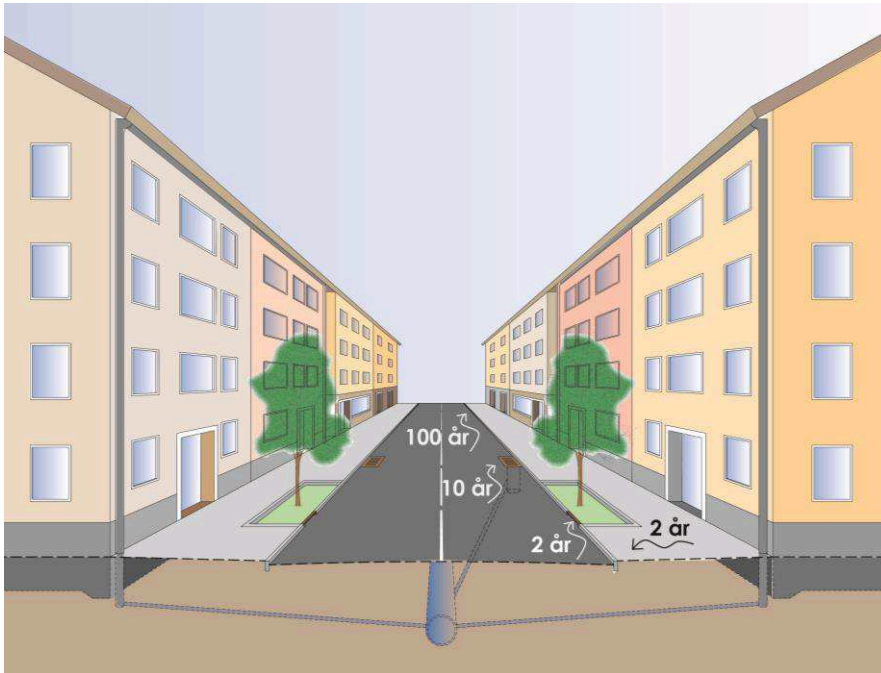
Dagvattnet får inte heller försämra miljön. I första hand ska åtgärder sättas in mot föroreningarnas källor. I andra hand ska dagvattnet hanteras så att mark och sjöar kan tillföras så mycket vatten som möjligt. I tredje hand ska förorenat dagvatten renas lokalt eller ledas till mindre känsliga recipienter.

Det pågår ett arbete med att uppdatera Stockholms dagvattenstrategi. Enligt den ska dagvattenhanteringen; (1) förbättra vattenkvaliten i stadens vatten, (2) vara robust och klimatanpassad, (3) nyttjas som resurs och vara värdeskapande i stadsmiljön samt (4) vara miljömässig och kostnadseffektiv.

² Övergripande program för miljö och hållbar stadsutveckling i Norra Djurgårdsstaden

³ Dagvattenstrategi för Stockholms stad, 7 oktober 2002, uppdaterad april 2005

⁴ Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi, Utredning Version 1, 2011-10-07, Sweco AB



Figur 3. Bilden visar olika dimensioneringskrav avseende återkomsttider enligt dagvattenstrategin för Norra Djurgårdsstaden⁶.

Enligt Dagvattenstrategin för Norra Djurgårdsstadens riktlinjer ska dagvatten från hårdgjorda ytor inte kopplas direkt till tätt ledningssystem. Den lokala dagvattenhanteringen ska dimensioneras för ett 2-årsregn. Höjdsättningen ska göras så att instängda områden inte bildas. Dagvatten ska kunna avrinna på markytan till recipient vid de tillfällen då dagvattenledningsnätet blir överbelastat. Det allmänna dagvattennätet dimensioneras för ett 10-årsregn med klimatkoefficient 1,2.

Kvarter med gröna tak bör ha en avrinningskoefficient⁵ som inte överskrider 0,25 och kvarter med plåttak eller liknande bör ha en avrinningskoefficient som inte överstiger 0,4. Vidare ska dagvattenhanteringen ha renande effekt.

2.2 Dagvattenstrategi för Gasverksområdet

Följande mål har hämtats från dagvattenstrategin för Norra Djurgårdsstaden⁶ och ska tillämpas för området.

- LOD-lösningar ska dimensioneras för ett 2-årsregn.
- Föroreningsbelastningen på recipienten ska inte öka.

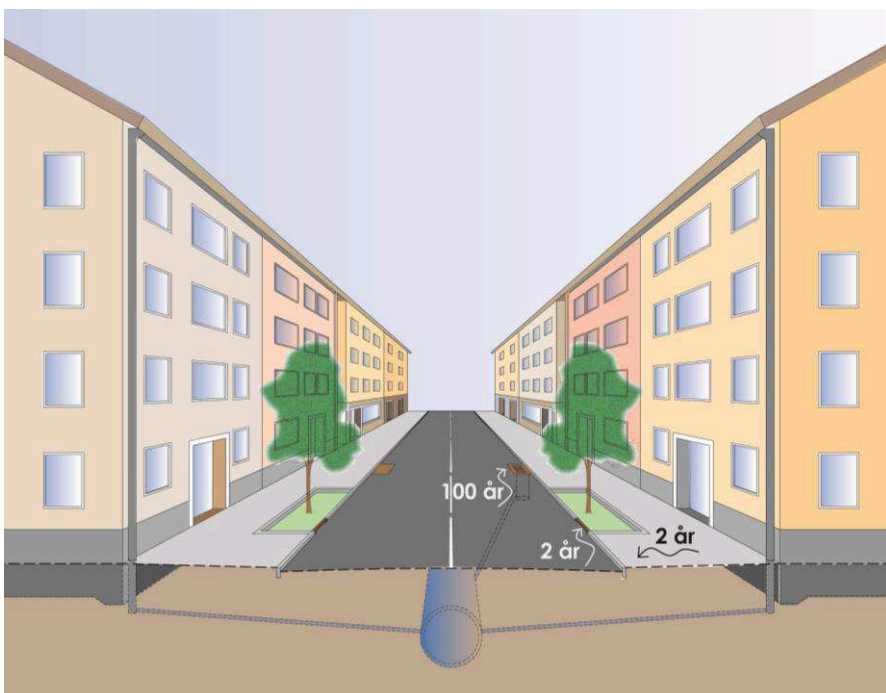
⁵ Avrinningskoefficient anger hur stor andel av nederbörden som rinner vidare. En avrinningskoefficient på 0,25 innebär att 25 % av nederbörden rinner vidare.

⁶ Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi, Utredning Version 1, 2011-10-07, Sweco AB

- För områden som inte är instängda ska dagvattensystemet dimensioneras för ett 10 års regn med klimatkfaktor 1,2.

Specifikt för gasverksområdet

- Höjdsättningen ska minimera uppkomsten av instängda områden.
- För områden som är instängda ska dagvattensystemet dimensioneras för ett 100-års regn med klimatkfaktor 1,2 fram till dess att dagvatten kan rinna på markytan till recipient.



Figur 4. Dagvattennätet inom instängda områden ska dimensioneras för att kunna avleda ett 100-årsregn med klimatkfaktor till områden som inte är instängda.

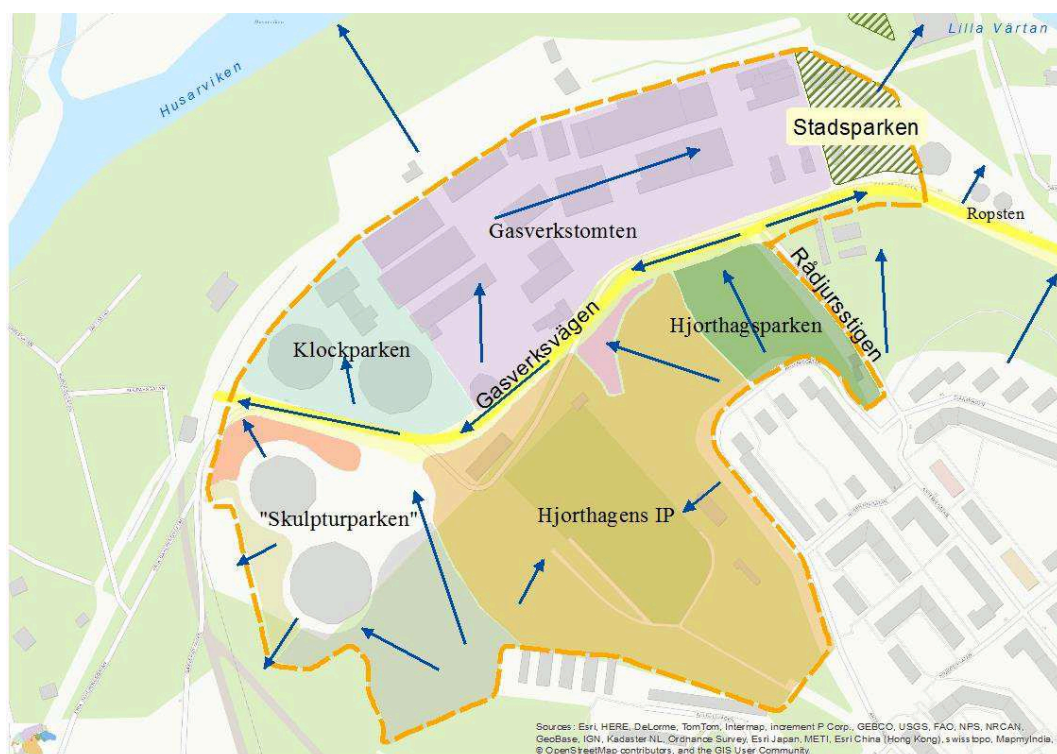
- Höjdsättning av gata och torg ska medge att så mycket dagvatten som möjligt leds till växtbäddar.
- Placering av dagvattenbrunnar ska ligga nedströms inlopp till växtbäddar så att överskottsvatten kan brädda över till dem.
- Avrinningskoefficienten för kvarter med gårdsmark ska vara 0,25.
- Avrinningskoefficienten för tak på nya byggnader ska högst vara 0,45.
- Vid översvämningsområden i parker ska bräddavlopp ligga något uppströms lågpunkten så att dagvatten får infiltrera i jordfyllningen i första hand.
- Infiltrationen av dagvatten inom området ska inte öka jämfört med situationen före exploateringen.

3 Platsspecifika förutsättningar

3.1 Höjdsättning och avrinning

Hjorthagsparken utgör en höjdrygg i utredningsområdet i söder, vilken sluttar kraftigt dels mot Gasverksvägen och dels mot Hjorthagens IP. Planområdena avvattnas idag till Lilla Värtan och Husarviken. En höjd i söder sluttar in mot "Skulpturparken". Gasverksvägen har i sin tur en höjdrygg vid Rådjursstigen och sluttar sedan brant mot Ropsten respektive Bobergsgatan. Två branta för bergsskärningar löper söder respektive norr om Gasverksvägen vilket skapar en terrass vägen.

Från "Skulpturparken" sluttar det kraftigt ner mot Bobergsgatan. Klockparken har en något svagare lutning ner mot samma gata. Gasverkstomten sluttar mycket svagt mot Stadsparken i öster.



Figur 5. Höjdsättning och flödesriktning i området.

3.2 Markföroreningar

Området har tidigare hyst industriell verksamhet med framställning av stadsgas som huvudproduktion. Vid markundersökningar⁷ har man påträffat innehåll av stenkolsstära

⁷ WSP fram till 2003

(bland annat PAH) cyanid och metaller i själva Gasverkstomten⁸. Området vid "Skulpturparken" är måttligt förorenat och den fd. upplagsplatsen söder om denna är en "hot spot" med höga föroreningshalter.

3.3 Hydrogeologi

Inga hydrogeologiska undersökningar har genomförts i området. Gasverkstomten är i hög grad hårdgjord men genererat dagvatten har troligen infiltrerat i öppen mark norr om området tidigare. Efter nyexploatering får inte mer dagvatten än tidigare infiltrera till grundvattnet.

3.4 Naturmiljö

Norra Djurgårdsstaden gränsar till Nationalstadsparken vars ekbestånd är av nationellt intresse och del av ett av Sveriges sista sammanhängande ekstråk⁹. Därför är det viktigt att föreslagna dagvattenlösningar inte påverkar ekbeståndet i Hjorthagsparken negativt.

3.5 Recipientkvalitet

Gasverksområdet har två recipienter Husarviken och Lilla Värtan.

Husarviken är för liten för att klassas som en vattenförekomst som bedöms med Vattenförvaltningens metodik. Enligt miljökonsekvensbeskrivningen för Norra Djurgårdstaden (Stockholms stad och Sweco 2008) har Husarviken extremt hög klorofyll- och fosforhalt, hög kvävehalt, måttligt hög syrehalt och litet siktdjup. Föroreningshalterna i sedimentet avviker inte från andra delar av Stockholmsområdet, bortsett från områdesspecifika föroreningar i form av cyanider. En sedimentprovtagning från 1989 visade på förhöjda halter av kolväten, cyanider och tungmetaller¹⁰. Föroreningsspridning till Husarviken sker idag via grundvatten och dagvattenledningar från programområdet Norra Djurgårdstaden.

Husarviken klassificeras som känslig för närsalter och organiska föreningar enligt Stockholms dagvattenstrategi¹¹.

Lilla Värtan klassificeras enligt Vattenförvaltningen som ett kraftigt modifierat vatten på grund av markanvändningen i avrinningsområdet. Havsområdet bedöms vara påverkat av miljögifter utifrån påvisad förorening av antracen och tributyltennföreningar i sedimentet.

Den ekologiska potentialen har bedömts som måttlig baserat på de biologiska parametrarna bottenfauna och växtplankton, som indikerar övergödning¹². I Lilla Värtan finns ett stort friluftsintrasse för bad och fiske. Recipienten klassificeras som mindre känslig för närsalter, organiska föreningar samt förändringar i vattenomsättningen¹¹.

⁸ Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen, beslutshandling april 2008.

⁹ Mörtberg, U., 2006. Landskapsekologisk analys av Nationalstadsparken.

¹⁰ Stockholms stads miljöbarometer

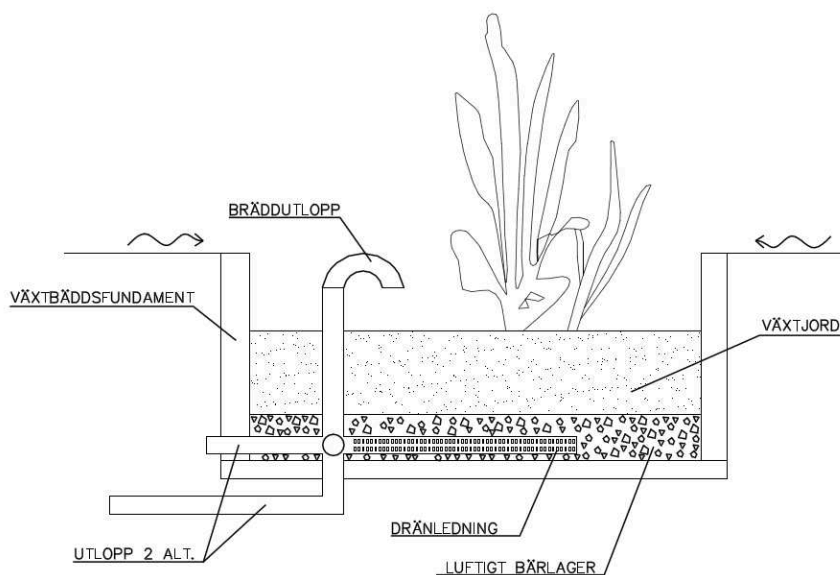
¹¹ Recipientklassificering, Stockholm vatten 2000

¹² Vatteninformationssystem i Sverige (VISS) 2014-06-07

4 Generella förutsättningar för dagvattenhantering

Största delen av den befintliga bebyggelsen kommer att bevaras vid exploateringen men området kommer att utnyttjas på ett annat sätt än idag då industriverksamhet byts mot kulturverksamhet. All kvartersmark kommer att saneras ytligt före exploatering. Trots marksaneringen är ökad infiltration av dagvatten olämplig eftersom föroreningar då kan finnas djupare i marken och nedströms området.

Eftersom det finns restriktioner mot att avsiktligt leda in vatten från hårdgjorda ytor för infiltration kan dagvatten omhändertas lokalt genom att använda täta anläggningar där dagvatten infiltrerar ned till en dränering som avleder överskottsvatten (figur 6). Regnvatten tillåts infiltrera i grönytor och naturmark.



Figur 6. Generell principskiss på en tät LOD-lösning.

I och med exploateringen av området norr om Gasverksområdet, där dagvatten från utredningsområdet tidigare kunnat infiltrera, kommer den totala infiltrationen av dagvatten från området minska.

4.1 Föresättningar att klara stora regn

I Norra Djurgårdsstaden dimensioneras de allmänna dagvattennäten för att avleda ett 10-årsregn med en klimatafaktor på 1,2. Vid regn som är större än 10-årsregn går ledningssystemen fulla och dagvatten avrinner på markytan till recipienten.

I delar av Gasverksområdet kan dock inte dagvattnet avrinna på markytan utan kommer att ansamlas i så kallade instängda områden. De platser där instängda områden främst bildas är på själva Gasverkstomten (på grund av vald höjdsättning med hänsyn till befintliga bygganden), samt vid korsningen Gasverksvägen/Bobergsgatan.



Figur 7. Instängda områden (röda markeringar) utredningsområdet.

En diskussion har förts kring vilken säkerhetsnivå som ska gälla i dessa instängda områden. Säkerhetsnivåer har diskuterats utifrån vilken återkomsttid som systemet ska dimensioneras för, så att dagvatten kan avledas utan att skada uppstår på byggnader.

För att illustrera hur ofta de instängda områdena på Gasverkstomten riskerar att översvämmas visar tabell 1 sannolikheten att en nederbördshändelse med en viss återkomsttid inträffar under en tidsperiod, se tabell nedan. Exempelvis är sannolikheten att ett 10-årsregn inträffar under en 50-årsperiod 99%. Vidare är det viktigt att vara medveten om att ett 100-årsregn inte är 10 gånger så intensivt som ett 10-årsregn, utan 100-årsregnet är ungefär dubbelt så intensivt.

Tabell 1. Sannolikhet för att ett regn med en viss återkomsttid inträffar under olika tidsperioder

	Tidsperiod				
Återkomsttid	2 år	10 år	20 år	50 år	100 år
2 år	63%	99%	100%	100%	100%
10 år	18%	63%	86%	99%	100%
20 år	5%	39%	63%	92%	99%
50 år	2%	18%	33%	63%	86%
100 år	1%	10%	18%	39%	63%

Då stadsbebyggelsens livslängd är klart längre än 100 år, har säkerhetsnivån för att undvika skadliga översvämningar av byggnader bedömts till att ledningsnätet i instängda områden ska dimensioneras för ett 100-årsregn med klimatfaktor (enligt möte med Stockholm vatten och Stockholm stad 2015-01-26). Det innebär att ledningsnätet ska ha större dimension i instängda områden fram till ett område som inte bedöms som instängt där dagvattnet kan avrinna på markytan till recipient.

4.2 Föroreningar och recipientpåverkan

Områdets förändring från industriverksamhet till kulturverksamhet innebär en förbättring för dagvattenkvaliteten. På Gasverksvägen bedöms dessutom trafikintensiteten minska till 2400 ÅDT då Norra Länken tas i bruk.

Föroreningsbelastningen på recipienten minskar i och med exploateringen och föranleder därför inte några särskilda reningsåtgärder (tabell 2).

Tabell 2. Föroreningsbelastning före respektive efter exploatering (avrundade siffror)¹³

		Före exploatering	Efter exploatering
P	(kg/år)	9	6
N	(kg/år)	50	35
Pb	(kg/år)	1	0.5
Cu	(kg/år)	2	0.6
Zn	(kg/år)	9	3
Cd	(g/år)	45	17
Cr	(g/år)	36	26
Ni	(g/år)	490	170
Hg	(g/år)	2	2
SS	(kg/år)	4800	1900
oil	(kg/år)	70	20
PAH	(g/år)	39	18
BaP	(g/år)	5	3

För att minska uppkomsten av förorenat dagvatten är det viktigt att tänka på materialval vid byggnation samt att regelbundet sopa de hårdgjorda ytorna och på detta sätt avlägsna partiklar som kan innehålla förorenade ämnen.

För att Lilla Värtan ska uppnå god status krävs även åtgärder i andra avrinningsområden som avrinner mot Lilla Värtan.

5 Föreslagen dagvattenhantering

Utredningsområdet består i princip av tre delar, dels naturmark/idrottsplats söder om Gasverksvägen, själva Gasverksvägen samt området norr om Gasverksvägen. Det norra området utgörs till största delen av gammal industrimark med stor hårdgörningsgrad och är indelat i tre områden Klockparken, Gasverkstomten och Stadsparken. De största utmaningarna för dagvattenhanteringen finns i Gasverkstomten och Klockparken och de presenteras i egna underkapitel.

¹³ Beräknat enligt StormTac, 2014



Figur 8. Placering av de olika delarna som beskrivs i texten. Blå pilar visar möjlig placering av ett blågrönt stråk.

Högst upp i dagvattenssystemet ligger **Hjorthagsparken**, en naturmark med en naturlig vattendelare som delar dagvattenflödet åt öster mot Rådjurstigen och åt väster mot Hjorthagens IP. Dagvattnet i östra delen leds via diken till Gasverksvägen i höjd med Rådjurstigen. Detta dagvatten kan om så önskas ledas via Stadsparken. Väster om höjdryggen leds vattnet till Gasverksvägen och mot Bobergsgatan. Inom **Hjorthagens IP** har staden ett internt dagvattenssystem som omfattar ett befintligt fördröjningsmagasin. Dagvattnet leds sedan till Gasverksvägen och vidare mot Bobergsgatan.

Dagvatten från **Grönområdet** söder om Gasklocka 3 och 4 avrinner mot **Skulpturparken**. Enligt markanvisningen för Skulpturparken ska dagvattnet hanteras av byggherren som har intentionen att uppnå en avrinningskoefficient på högst 0,25. Dagvattnet leds sedan till dagvattennätet i Gasverksvägen.

Dagvatten som genereras på **Gasverksvägen** leds direkt på ledning. Finns behov av fördröjning, för att avlasta den instängda området vid Bobergsgatan, kan överskottsvatten ledas via Klockparken.

Klockparken med gasklocka 1 och 2 har stora takytor som avvattnas direkt på ledning via invändiga stuprör. I parken kan det säkras utrymme för utjämning av flöden och infiltration. **Gasverkstomten** har stor hårdgörningsgrad och flack höjdsättning. Den

västra delen av Gasverkstomten leds mot Klockparken och Bobergsgatan, den mellersta delen avleds mot Terminalgatan och den östra delen avleds med fördel mot Stadsparken.

Dagvatten kan avledas till **Stadsparken** från Gasverkstomten och delar av Gasverksvägen. Stadsparkens placering gör den lämplig för att ta emot stora flöden från Gasverksområdet men ledningspaket i Terminalgatan kan ligga i vägen. Delar öster om Terminalgatan kan avrinna ytligt mot Stadsparken. Vid planering av Stadsparken är det viktigt att säkerställa utrymme för fördröjning.

5.1 Klockparken

Grönområdena inom Klockparken blir mycket intensivt använda med många träd vilket motiverar att dagvattnet från Gasverksvägen och Gasverkstomten leds in i parken för att utnyttjas för bevattning.

På grund av restriktionerna mot att öka infiltrationen av dagvatten på grund av markföroreningar kräver detta en djupare utredning för att utreda konsekvenserna. Alternativt kan massor bytas ut på valda platser för att medge infiltration.

Ett fördröjningsmagasin, fördröjningsdamm eller översvämningssyta kan övervägas i parken för att minska belastning på Bobergsgata. Exakt volym och placering måste utredas närmare i systemhandlingsskedet.

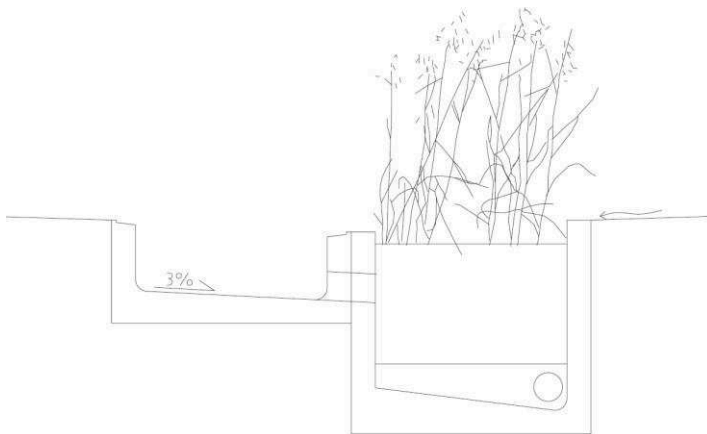
5.2 Gasverkstomten

Gasverkstomten är ca 5 ha, varav ca hälften utgörs av tak. Av takytan är två tredjedelar befintliga tak. Övriga ytor är hårdgjorda förutom ett blågrönt stråk som följer den gamla luftledningen för gas. Utöver detta stråk planeras ingen stadsgrönska som kan omhänderta dagvatten. Området är relativt platt och höjdsättningen är låst i vissa punkter då entreprenörerna på befintliga byggnader ska behållas.

Huvudprincipen för den ytliga dagvattenhanteringen i Gasverkstomten är det blågröna stråket samt rännor som avleder dagvattnet till det blågröna stråket. Vid större regn får vatten brädda över i dagvattenbrunnar och ledas på ledning. Vid extrema nederbördstillfällen kan dagvattnet få brädda mot Stadsparken i öst.

Området har stor andel befintliga hus med i huvudsak plåttak. Ca 60 % av dessa takareor avvattas idag via invändiga stuprör till ledning. Det finns visst intresse att installera utvändiga stuprör vilket är en fördel vid extrema regntillfällen, eftersom de då kan brädda till allmän plats och vidare till stadens dagvattensystem och minimera skador på byggnaden. Takvatten från befintliga utvändiga stuprör kan ledas ytligt till grönstråket via rännor. Nya byggnader ska ha gröna tak för att reducera avrinningen.

Det blågröna stråket placeras där det höjdmässigt kan ta emot mest dagvatten. Dess huvudsakliga dagvattenfunktion blir att omhänderta mindre regn samt utgöra en ytlig avrinningsväg. Grönstråket måste utformas som en tät lösning med dränering i botten. Dräneringen ansluts till dagvattennätet via sandfång.



Figur 9. Exempel på en sektion av det blågröna stråket genom Gasverkstomten.

Det viktiga med principlösningen är att den är nedsänkt, att ingen kantsten används utan dagvattnet kan rinna ner i stråket på bred front samt att den i övrigt har tillräcklig volym för de växter som planeras. En pimpstensjord, som i övriga NDS, föreslås för att tillåta god genomsläpplighet och korta perioder med stående vatten. Då området är flackt kan det bli svårt att avleda dagvatten och att få det till grönstråket utan någon form av rännor och/eller rännodalar.

Inom området finns det instängda områden, det vill säga dagvatten kan inte avledas med självfall när dagvattensystemet är överbelastat. För att minimera skador vid sådana tillfällen ska dagvattenavledningen dimensioneras för ett 100-års regn. Det är dock viktigt att rännor och ledningar utformas så att man fortfarande har en självrenseffekt vid normala regn. Detta görs med fördel via bottenutformningen på rännor, med v-form eller etappformer.

5.3 Avrinningskoefficienter för tak

För en normalgård i stadsmiljö dimensioneras generellt med en total avrinningskoefficient på ca 0,6. För övriga Norra Djurgårdsstaden har ställts ett krav på att avrinningskoefficienten ska vara högst 0,25¹⁴ på kvartersmark. För att uppnå denna koefficient måste det gröna taket ha en avrinningskoefficient på 0,45 och överskottsvatten måste kunna infiltrera på gårdsmark. Det aktuella områdets avsaknad av gårdsmark gör det problematiskt att uppnå denna avrinningskoefficient på Gasverkets markanvisningar.

Det har bedömts rimligt att ställa samma krav på tak som i övriga Norra Djurgårdsstaden, nämligen 0,45. Avrinningskoefficienten för ett vanligt plåttak är 0,9¹⁵.

¹⁴ Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi, Utredning Version 1, 2011-10-07, Sweco AB
¹⁵ Svenskt vatten, P90

Där det är problematiskt att anlägga gröna tak på hela takytan, kan avrinningskoefficientskravet tillgodoses genom ett mäktigare täckningsdjup på delar av taket. Desto mäktigare täckningsdjup (substratdjup) desto lägre avrinningskoefficient, se tabell nedan. Substratkvaliteten spelar också roll för avrinningskoefficienten. Ett grövre substrat ger en högre avrinningskoefficient.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter på årsbasis för gröna tak och olika täckningsdjup enligt tysk standard.¹⁶

Täckningsdjup (cm)	Avrinningskoefficient
6-10	0,6
10-15	0,5
15-25	0,4
25-50	0,3
>50	0,1

6 Ansvarsfördelning

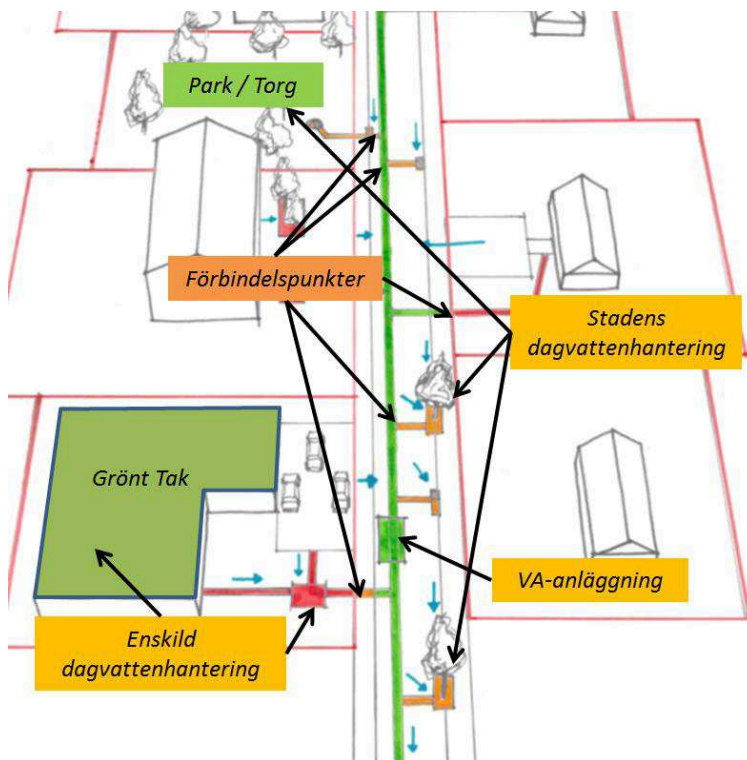
Kommunfullmäktige beslutade 2014-06-16 att överföra stadens dagvattenanläggningar och VA-ledningar från Trafik- och renhållningsnämnden och Exploateringsnämnden till Stockholm Vatten VA AB (SVAB). Genom att enbart ha en huvudman för VA-frågor inklusive dagvattenanläggningar inom staden är målsättningen att arbetet ska bli mer effektivt. SVAB ska utföra omhändertagande av dagvatten åt staden, som i sin tur ska ersätta SVAB för drift och underhåll av anläggningarna¹⁷. Hur avtalet ska tolkas i detalj är oklart i detta skede.

Tidigare har gatubrunnar samt dess servisledningar tillhört gatans konstruktion och dessa har sedan anslutits till det allmänna VA-ledningsnätet. På samma sätt har stadsträd och stadsgrońska tillhört staden, som då har bestämt utformningen. För kvartermark har fastigheterna oftast haft en servisledning till det allmänna VA-ledningsnätet.

I vissa områden i Stockholm har byggnader stuprörsutkastare till rännalar, som avlett dagvatten över trottoar till gatubrunn och sedan vidare till det allmänna VA-ledningsnätet. Trots att rännalen tillsammans med gatubrunn och servis har ersatt funktionen av fastighetens bortledning av dagvatten har staden, av hävd, utformat och haft driftsansvar för sådana rännor och brunnar. På samma sätt har staden ansvarat för den lokala dagvattenhanteringen på allmän plats, där exempelvis dagvatten blivit bortlett ytligt till Stockholm Vattens VA-anläggning eller omhändertaget i vegetation.

¹⁶ FLL, Green Roofing Guideline, 2008

¹⁷ Överföring av dagvattenanläggningar och VA-huvudmannaskap(vatten och avlopp) till Stockholm Vatten VA AB (utl. 2014:80) Dnr 302-421/2014



Figur 10. Principskiss över grundansvar. Fastighetsägarens ansvar markerat med röda ledningar och brunnar, stadens ansvar markerat med orange, Stockholm vattens ansvar markerat med grönt (tolkat från Svenskt vatten, utvecklingsrapport 2014-07).

Hur ansvaret kommer att fördelas för olika anläggningsdelar i och med den nya avtalet är inte bestämt. Föreslagen dagvattenhantering i utredningsområdet omfattar både det som normalt är gata/parkanläggningar (allmän platsmark), kvartersmark samt den allmänna VA-anläggningen. Framför allt vem som har utformnings- och driftsansvar av ytliga rännor som avleder dagvatten från kvartersmark till en samlad bortledning har varit oklart, där rännan ersätter en allmän dagvattenledning.

7 Skötsel

Funktion hos inlopp, utlopp och dränering måste kontrolleras regelbundet. Detsamma gäller även brunnsgaller. Sediment, skräp och växtrester ska avlägsnas i växtbäddarna. Om inlopp sker via brunn med sedimentfälla måste brunnen rensas årligen.

Utöver den ordinarie kontinuerliga driften av allmänna ytor, bör särskild tillsyn av dagvattenanläggningar ske fyra gånger per år och underhåll beräknas schablonmässigt två gånger per år, eller vid olyckor i anslutning till anläggningen. För att underlätta skötseln ska en skötselmanual med checklista upprättas. Planteringar underhålls på samma sätt som planteringar utan LOD i fråga om t.ex. ogrärensning och ansning. Vid

fritt inlopp till växtbäddarna kommer skräpet att ansamlas i växtbäddarna istället för i gallret till dagvattenbrunnen och en omfördelning av resurser kan krävas för att hantera detta.

8 Uppföljning

Dagvattenstrategin bör följas upp genom beräkning/modellering utifrån underlag från staden och byggherrar avseende höjdsättning och markanvändning. Placering av dagvattenbrunnar och rännor bör också granskas, framförallt för Gasverkstomten, för att se till att dagvatten i första hand passerar till det grönblå stråket och i andra hand leds på ledning. Det är också viktigt att de områden som kommer att förbli instängda dokumenteras och förbereds för att tåla tillfällig översvämning.

9 Litteratur

FLL, Guidelines for the planning, construction and maintenance of green roofing, Tyskland 2008.

Recipientklassificering, Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav, Stockholm vatten 2000.

StormTac, ver. 2014-07, Dagvatten- och recipientmodellen StormTac, www.stormtac.com.

Svenskt vatten, P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar.

Styrande dokument

Dagvattenstrategi för Stockholms stad, 7 oktober 2002. uppdaterad april 2005

Norra Djurgårdsstaden Dagvattenstrategi, Norra 2, Utredning Version 1, 2011-10-07, Sweco AB

VISS, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Överföring av dagvattenanläggningar och VA-huvudmannaskap (vatten och avlopp) till Stockholm Vatten VA AB (utl. 2014:80) Dnr 302-421/2014

Övergripande program för miljö och hållbar stadsutveckling i Norra Djurgårdsstaden

Utredningar

Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen, beslutshandling april 2008.

Mörtberg, U., 2006. Landskapsekologisk analys av Nationalstadsparken. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2006:13 [http://www.nationalstadsparken.se/Stockholms_stads_miljobarometer:](http://www.nationalstadsparken.se/Stockholms_stads_miljobarometer)
<http://miljobarometern.stockholm.se/activity.asp?mp=VP&mo=1&dm=6&nt=4>